

S/N: TBA

3/16/2001

DOCKET NO.: KAW-247-USAP

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Toshiaki KATSUMA

Serial No.: TO BE ASSIGNED

Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: March 16, 2001

Examiner: TO BE ASSIGNED

For: DIFFRACTION TYPE LENS AND OPTICAL PICKUP APPARATUS USING THE  
SAME

**PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL**


Assistant Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 CFR 1.55 and the requirements of 35 U.S.C. 119, attached hereto is a certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 2000-084487 filed March 24, 2000.

It is respectfully requested that applicant be granted the benefit of the filing date of the foreign application and that receipt of this priority document be acknowledged in due course.

Respectfully submitted,

  
Ronald R. Snider  
Reg. No. 24,962

Date: March 16, 2001

Snider & Associates  
Ronald R. Snider  
P.O. Box 27613  
Washington, D.C. 20038-7613  
(202) 347-2600

RRS/bam

jc971 U.S. PTO

09/808945



03/16/01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC971 U.S. PTO  
09/808945  
03/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 3月24日

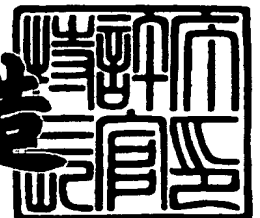
出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-084487

出 願 人  
Applicant(s): 富士写真光機株式会社

2000年12月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3101345

【書類名】 特許願

【整理番号】 FK0743

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/18  
G02B 5/22

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 勝間 敏明

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097984

【弁理士】

【氏名又は名称】 川野 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041597

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回折型レンズおよびこれを用いた光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光束中に配される波長選択性を有する回折型レンズであって

該レンズを構成する基体の一方の面には、波長 $\lambda_1$ の光に対して集束作用が小、波長 $\lambda_2$ の光に対して集束作用が大となるゾーンプレートが形成されており、他方の面には、波長 $\lambda_2$ の光に対して集束作用が小、波長 $\lambda_1$ の光に対して集束作用が大となるゾーンプレートが形成されており、前記基体は波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の光に対して透明とされていることを特徴とする回折型レンズ。

【請求項 2】 前記回折型レンズは平行平板形状をなすことを特徴とする請求項 1 記載の回折型レンズ。

【請求項 3】 前記ゾーンプレートは、断面矩形状の同心円格子からなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の回折型レンズ。

【請求項 4】 前記一方の面に形成されたゾーンプレートの高さ $h_1$ が、以下の条件式 (1)、(2) を満足するとともに、前記他方の面に形成されたゾーンプレートの高さ $h_2$ が、以下の条件式 (3)、(4) を満足することを特徴とする請求項 1～3 のうちいずれか 1 項記載の回折型レンズ。

$$h_1 = L_1 \lambda_1 / (n_1 - 1) \cdots (1)$$

$$h_1 = M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1) + K_1 \lambda_2 / 2 (n_2 - 1) \cdots (2)$$

$$h_2 = L_2 \lambda_2 / (n_2 - 1) \cdots (3)$$

$$h_2 = M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1) + K_2 \lambda_1 / 2 (n_1 - 1) \cdots (4)$$

ただし、

$\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  2つの入射光の波長

$n_1$  波長 $\lambda_1$ の光に対する格子部分の屈折率

$n_2$  波長 $\lambda_2$ の光に対する格子部分の屈折率

$L_1$ 、 $L_2$  正の整数

$M_1$   $h_1 > M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0 および正の整数のうちの最大値

$M_2$   $h_2 > M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0 および正の整数のうちの最大値

$K_1$ 、 $K_2$  0.65以上、1.35以下の数値

【請求項5】 請求項1～4のうちいずれか1項記載の回折型レンズを備え、該回折型レンズに入射する光束は略平行光束とされていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 厚みが互いに異なる2種の光記録媒体が配される位置に前記光束が集束せしめられるようになっており、一方の光記録媒体は前記波長 $\lambda_1$ の光により記録もしくは再生がなされ、他方の光記録媒体は前記波長 $\lambda_2$ の光により記録もしくは再生がなされるものであることを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2種以上の光記録媒体に共用し得る光ピックアップ装置において、該光記録媒体への照射光が光記録媒体の種類に応じて互いに波長の異なる光とされている場合に、各光を対応する光記録媒体上に効率良く集束させることのできる回折型レンズおよびこれを用いた光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、種々の光記録媒体が開発されており、複数種の光記録媒体を共用して記録、再生し得る光ピックアップ装置が知られている。例えば、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）とCD-R（追記型光ディスク）を1つの光ピックアップ装置を用いて記録、再生する装置が知られている。

【0003】

ところで、このような2つの光記録媒体においては、DVDについては、記録密度の向上を図るため、例えば635nm程度の可視光を使用することとなっているのに対し、CD-Rについては、可視光領域の光に対して感度を有さないため、780nm程度の近赤外光を使用する必要があるため、これら両者に対して共用し得る光

ピックアップ装置では2つの異なる波長の光を照射光として用いる、いわゆる2波長ビーム方式によることとなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した2つの光記録媒体におけるディスク厚が互いに異なる場合には、このような光ピックアップ装置において、再生または記録を行うための各波長の光に対し互いに異なる集束作用とする必要がある。

【0005】

このような要求に対応するため、再生または記録を行う光記録媒体に応じて、集束作用が互いに異なる2つの対物レンズを交換可能とするシステムが知られているが、これでは光ピックアップ装置の構造が複雑となり、コンパクト化および低廉化の要請にも反する。

【0006】

一方、近年、平行平板状の回折光学素子等を光ピックアップ装置の対物レンズとして用いるものが知られているが、これらはいずれも、2つの波長の光を、異なるディスク厚の対応する光記録媒体の再生または記録に使用するという要求を満足させるものではなかった（特開昭61-287042号公報、特開平8-62493号公報、特開平7-191219号公報等）。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、光ピックアップ装置の構造を複雑にすることなく、2つの波長の光を各々、ディスク厚の異なる対応する光記録媒体の記録面に集束させることができる、コンパクトかつ低廉な回折型レンズを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の回折型レンズは、光束中に配される波長選択性を有する回折型レンズであって、

該レンズを構成する基体の一方の面には、波長 $\lambda_1$ の光に対して集束作用が小、波長 $\lambda_2$ の光に対して集束作用が大となるゾーンプレートが形成されており、

他方の面には、波長 $\lambda_2$ の光に対して集束作用が小、波長 $\lambda_1$ の光に対して集束作用が大となるゾーンプレートが形成されており、前記基体は波長 $\lambda_1$ および波長 $\lambda_2$ の光に対して透明とされていることを特徴とするものである。

【0009】

また、前記回折型レンズは平行平板形状をなすことが好ましい。

また、前記ゾーンプレートは、断面矩形状の同心円格子からなることを特徴とするものである。

【0010】

また、前記一方の面に形成されたゾーンプレートの高さ $h_1$ が、以下の条件式(1)、(2)を満足するとともに、前記他方の面に形成されたゾーンプレートの高さ $h_2$ が、以下の条件式(3)、(4)を満足することが好ましい。

$$h_1 = L_1 \lambda_1 / (n_1 - 1) \cdots (1)$$

$$h_1 = M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1) + K_1 \lambda_2 / 2 (n_2 - 1) \cdots (2)$$

$$h_2 = L_2 \lambda_2 / (n_2 - 1) \cdots (3)$$

$$h_2 = M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1) + K_2 \lambda_1 / 2 (n_1 - 1) \cdots (4)$$

ただし、

$\lambda_1$ 、 $\lambda_2$       2つの入射光の波長

$n_1$               波長 $\lambda_1$ の光に対する格子部分の屈折率

$n_2$               波長 $\lambda_2$ の光に対する格子部分の屈折率

$L_1$ 、 $L_2$       正の整数

$M_1$                $h_1 > M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0および正の整数のうちの最大値

$M_2$                $h_2 > M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0および正の整数のうちの最大値

$K_1$ 、 $K_2$       0.65以上、1.35以下の数値

【0011】

また、本発明の光ピックアップ装置は、上述した回折型レンズを備え、該回折型レンズに入射する光束が略平行光束とされていることを特徴とするものである。

また、この光ピックアップ装置は、厚みが互いに異なる2種の光記録媒体が配される位置に前記光束が集束せしめられるようになっており、一方の光記録媒体は前記波長 $\lambda_1$ の光により記録もしくは再生がなされ、他方の光記録媒体は前記波長 $\lambda_2$ の光により記録もしくは再生がなされるものであることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

まず、図6を用いて本発明の実施形態に係る回折型レンズを用いた光ピックアップ装置について説明する。

【0013】

この光ピックアップ装置では、LD電源1Aからの電力供給により半導体レーザ1B、1Cから出力されたレーザ光2がハーフミラー3により反射され、コリメータレンズ4により平行光とされ、対物レンズとして機能する回折型レンズ8により集束光とされて光ディスク6の記録領域6A上に照射される。なお、半導体レーザ1Bは、CD-R（追記型光ディスク）用の、波長780nmの近赤外域のレーザ光を出力する光源であり、半導体レーザ1Cは、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）用の、例えば波長635nmの可視域のレーザ光を出力する光源であり、ハーフミラー1Dを介していずれかの半導体レーザ1B、1Cから出力されたレーザ光2がハーフミラー3に照射されるようになっている。また、LD電源1Aと半導体レーザ1B、1Cとの間には切替スイッチ1Eが配されており、この切替スイッチ1Eの操作によりいずれかの半導体レーザ1B、1Cに電力が供給されるようになっている。

【0014】

上記記録領域6Aには信号情報を担持したピットがトラック状に配列されるようになっており、この記録領域6Aからの上記レーザ光2の再生反射光は信号情報を担持した状態で回折型レンズ8およびコリメータレンズ4を介してハーフミラー3に入射し、このハーフミラー3を透過して4分割のフォトダイオード7に入射する。このフォトダイオード7では分割された4つのダイオード位置の各受光量を演算してデータ信号、およびフォーカスとトラッキングの各エラー信号を



得る。

【 0 0 1 5 】

なお、ハーフミラー 3 は光ディスク 6 からの戻り光の光路に対して  $45^\circ$  傾いた状態で挿入されているのでシリンドリカルレンズと同等の作用をなし、このハーフミラー 3 を透過した光ビームは非点収差を有することとなり、4 分割のフォトダイオード 7 上におけるこの戻り光のビームスポットの形状に応じてフォーカスのエラー量が決定されることとなる。なお、上記コリメータレンズ 4 は状況に応じて省略することも可能であり、さらに半導体レーザ 1 B、1 C とハーフミラー 3 との間にグレーティングを挿入して 3 ビームによりトラッキングエラーを検出することも可能である。

【 0 0 1 6 】

この光ピックアップ装置では CD-R と DVD のいずれの光ディスク 6 についても信号の記録再生が可能となるように構成されている。

なお、CD-R、DVD は共に PC (ポリカーボネート; 屈折率  $n_D = 1.514$ ) からなる保護板を有している。

【 0 0 1 7 】

ところで、上記 CD-R は幾何学的厚みが 1.2 mm に規格統一されており、また、上記 DVD は幾何学的厚みが 0.6 mm のものに略規格統一されているため、これらいずれの光ディスク 6 についても確実にフォーカシングをなすべく、記録再生を行うための各波長の光に対し互い異なる集束作用を有する構成を設ける必要がある。

【 0 0 1 8 】

そこで、上記光ピックアップ装置においては、図 1 に示す如く、回折型レンズ 8 の表裏各面に、互いに波長選択性および集束作用の異なるゾンプレート 1 2 を設け、CD-R および DVD の記録再生を共用することができるよう構成している。これにより、図 2 (A) に示されるように CD-R 2 6 が所定位置 (ターンテーブル上) に配されてその記録再生が行われる場合には、半導体レーザ 1 B からの波長 780nm ( $\lambda_2$ ) のレーザ光 2 が略平行とされた状態で回折型レンズ 8 に入射することになるが、入射するレーザ光 2 は、この回折型レンズ 8 の光源

側の面（以下第2面と称する）に形成されたゾーンプレート12によりCD-R 26の記録面26A上に集束せしめられることになる。

【0019】

なお、この第2面に形成されたゾーンプレート12は波長635nm ( $\lambda_1$ ) のレーザー光2に対しては集束作用を有さない（0次回折光が100%となる）ため、波長635nm ( $\lambda_1$ ) のレーザー光2はこの第2面を略そのまま透過することになる。

【0020】

一方、図2（B）に示されるようにDVD36が所定位置（ターンテーブル上）に配されてその記録再生が行われる場合には、半導体レーザー1Cからの波長635nm ( $\lambda_1$ ) のレーザー光2が略平行とされた状態で回折型レンズ8に入射することになるが、入射するレーザー光2は、この回折型レンズ8のディスク側の面（以下第1面と称する）に形成されたゾーンプレート12によりDVD36の記録面36A上に集束せしめられることになる。

【0021】

なお、この第1面に形成されたゾーンプレート12は波長780nm ( $\lambda_2$ ) のレーザー光2に対しては集束作用を有さない（0次回折光が100%となる）ため、波長780nm ( $\lambda_2$ ) のレーザー光2はこの第1面を略そのまま透過することになる。

【0022】

図3は、上述した回折型レンズ8の第1面の断面構造を示すものであり、ガラス基板10上に、断面矩形状のゾーンプレート12Aが形成されている様子が示されている。

なお、第2面についても、略同様の形状（後述するように高さおよびピッチは異なる）をなすゾーンプレート12Bが形成されている。

【0023】

また、上記ゾーンプレート12A、12Bの具体的な格子ピッチは、DVDやCD-Rで要求されているレンズのNAを考慮して決定する。

また、上記ゾーンプレート12A、12Bの厚み（高さ） $h_1$ 、 $h_2$ は、各々一方の波長の光に対する1次回折光の割合を大とするとともに、他方の波長の光に対する0次回折光の割合を100%とするような値に設定されている。

## 【0024】

すなわち、以下の条件式 (1)、(2)、(3)、(4) を満足する。

$$h_1 = L_1 \lambda_1 / (n_1 - 1) \cdots (1)$$

$$h_1 = M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1) + K_1 \lambda_2 / 2 (n_2 - 1) \cdots (2)$$

$$h_2 = L_2 \lambda_2 / (n_2 - 1) \cdots (3)$$

$$h_2 = M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1) + K_2 \lambda_1 / 2 (n_1 - 1) \cdots (4)$$

ただし、

$\lambda_1$ 、 $\lambda_2$     2つの入射光の波長

$n_1$             波長 $\lambda_1$ の光に対する格子部分の屈折率

$n_2$             波長 $\lambda_2$ の光に対する格子部分の屈折率

$L_1$ 、 $L_2$     正の整数

$M_1$              $h_1 > M_1 \lambda_2 / (n_2 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0および正の整数のうちの最大値

$M_2$              $h_2 > M_2 \lambda_1 / (n_1 - 1)$  なる条件式を満足する、  
0および正の整数のうちの最大値

$K_1$ 、 $K_2$     0.65以上、1.35以下の数値

## 【0025】

上記条件式は、対応する波長の光に対して1次回折光の回折効率を大とするとともに、他の波長の光に対して0次回折光の回折効率を100%とし得る条件を規定したものである。

## 【0026】

また、上記条件式(2)、(4)において、 $K_1$ 、 $K_2$ （総称して $K$ ）の値が1.0に近くなる程、0次回折光の回折効率が小さくなり、 $K=1.0$ のときに0次回折光の回折効率は0となる。

## 【0027】

図7は、上記条件式(2)、(4)を用いた場合に、 $K$ の値に応じて0次回折光と1次回折光の割合が変化する様子を表しており、 $0.65 \leq K \leq 1.35$ の範囲において1次回折光の割合が0次回折光の割合以上、すなわち集束作用が大となることを表わしている。

## 【 0 0 2 8 】

また、上記ゾーンプレート 1 2 A、1 2 B はガラス基板 1 0 上に 2 酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) を蒸着することにより形成されている。なお、2 酸化チタンの屈折率は波長 635nm の光に対して 2.349 であり、波長 780nm の光に対しては 2.299 である。

## 【 0 0 2 9 】

また、図 4 および図 5 は上述した回折型レンズ 8 の異なる実施形態を各々示すものである。いずれの実施形態においても同様の作用効果を得ることができる。

また、上記ゾーンプレート 1 2 A、1 2 B の最外径は入射する 2 つの波長のレーザー光 2 のビーム径を勘案して設定すればよく、両者の最外径の大小は適宜設定し得る。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本発明の回折型レンズとしては上述した実施形態のものに限られず種々の態様の変更が可能であり、基板を形成する材料としては、例えばプラスチック材料を使用することができ、また、ゾーンプレートの形成材料としては、その他の種々の材料、例えば金属、金属酸化物さらには非金属を使用可能である。また、基板とゾーンプレートをプラスチックにより一体成型することも可能である。

## 【 0 0 3 1 】

また、このゾーンプレートの形成手法としては蒸着に限られるものではなく、スパッタリング、メッキ、ロールコーティング等の種々の手法を用いることができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、本発明の光ピックアップ装置としても、記録、再生対象となる光記録媒体としては DVD と CD-R に限られず、使用波長域の仕様が互いに異なる 2 つの光記録媒体を共通の光ピックアップ装置で記録、再生する場合に適用できる。

## 【 0 0 3 3 】

さらに、上述した条件式 (1)、(3) における  $L_1$ 、 $L_2$  の値を実用上問題とされない範囲で整数と異なる値に設定し、 $K_1$ 、 $K_2$  の値を 0.65 以上、1.35 以

下の値となるように設定することも可能である。

【0034】

なお、上記第1面と上記第2面に形成されたゾーンプレートを互いに入れ替えても略同様の作用効果を得ることができる。

【0035】

【実施例】

以下、本発明の回折型レンズについて具体的な数値を用いた実施例によりさらに説明する。

【0036】

<実施例1>

ゾーンプレートの形成材料を2酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) とし、DVDに照射する光の波長  $\lambda_1$  を635nm、CD-Rに照射する光の波長  $\lambda_2$  を780nmとした。これにより2酸化チタンの波長  $\lambda_1$  の光に対する屈折率  $n_1$  は2.349、波長  $\lambda_2$  の光に対する屈折率  $n_2$  は2.299となった。次に、上記条件式(1)において  $L_1 = 2$ 、上記条件式(3)において  $L_2 = 2$  とすると、ゾーンプレートの高さ  $h_1$  は  $0.94144 \mu\text{m}$ 、ゾーンプレートの高さ  $h_2$  は  $1.20092 \mu\text{m}$  となった。

また、この場合、上記条件式(2)において  $M_1 = 1$ 、 $K_1 = 1.136$ 、上記条件式(4)において  $M_2 = 2$ 、 $K_2 = 1.103$  となった。

【0037】

このときのディスク側の(第1面側の)ゾーンプレートの回折効率は、波長635nm ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0次回折光の割合が2.6%、1次回折光の割合は39.5%、波長780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0次回折光の割合が100%となった。

【0038】

また、このときの光源側の(第2面側の)ゾーンプレートの回折効率は、波長635nm ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0次回折光の割合が100%、波長780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0次回折光の割合が4.5%、1次回折光の割合は38.7%となった。

【0039】

したがって、ディスク側の(第1面側の)ゾーンプレートは波長635nm ( $\lambda_1$

）の光に対してレンズ集束作用を有し、光源側の（第 2 面側の）ゾーンプレートは波長 780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対してレンズ集束作用を有する。

【0 0 4 0】

### <実施例 2>

ゾーンプレートの形成材料、DVD に照射する光の波長  $\lambda_1$  および CD-R に照射する光の波長  $\lambda_2$ 、ならびに形成材料に対する屈折率  $n_1$ 、屈折率  $n_2$  については実施例 1 と同様であるが、上記条件式 (1) において  $L_1 = 3$ 、上記条件式 (3) において  $L_2 = 5$  とした。これにより、ゾーンプレートの高さ  $h_1$  は 1.41216  $\mu\text{m}$ 、ゾーンプレートの高さ  $h_2$  は 3.00231  $\mu\text{m}$  となった。

また、この場合、上記条件式 (2) において  $M_1 = 2$ 、 $K_1 = 0.704$ 、上記条件式 (4) において  $M_2 = 6$ 、 $K_2 = 0.756$  となった。

【0 0 4 1】

このときのディスク側の（第 1 面側の）ゾーンプレートの回折効率は、波長 635nm ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 14.0%、1 次回折光の割合は 34.9%、波長 780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 100% となった。

【0 0 4 2】

また、このときの光源側の（第 2 面側の）ゾーンプレートの回折効率は、波長 635nm ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 100%、波長 780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 20.2%、1 次回折光の割合は 32.4% となった。

【0 0 4 3】

したがって、ディスク側の（第 1 面側の）ゾーンプレートは波長 635nm ( $\lambda_1$ ) の光に対してレンズ集束作用を有し、光源側の（第 2 面側の）ゾーンプレートは波長 780nm ( $\lambda_2$ ) の光に対してレンズ集束作用を有する。

【0 0 4 4】

### <実施例 3>

ゾーンプレートの形成材料、DVD に照射する光の波長  $\lambda_1$  および CD-R に照射する光の波長  $\lambda_2$ 、ならびに形成材料に対する屈折率  $n_1$ 、屈折率  $n_2$  につ

いては実施例 1 と同様であるが、上記条件式 (1) において  $L_1 = 11$ 、上記条件式 (3) において  $L_2 = 6$  とした。これにより、ゾーンプレートの高さ  $h_1$  は  $5.17791 \mu\text{m}$ 、ゾーンプレートの高さ  $h_2$  は  $3.60277 \mu\text{m}$  となった。

また、この場合、上記条件式 (2) において  $M_1 = 8$ 、 $K_1 = 1.246$ 、上記条件式 (4) において  $M_2 = 7$ 、 $K_2 = 1.308$  となった。

#### 【0045】

このときのディスク側の (第 1 面側の) ゾーンプレートの回折効率は、波長  $635\text{nm}$  ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 21.6%、1 次回折光の割合は 31.8%、波長  $780\text{nm}$  ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 100% となった。

#### 【0046】

また、このときの光源側の (第 2 面側の) ゾーンプレートの回折効率は、波長  $635\text{nm}$  ( $\lambda_1$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 100%、波長  $780\text{nm}$  ( $\lambda_2$ ) の光に対しては、0 次回折光の割合が 14.3%、1 次回折光の割合は 34.8% となった。

#### 【0047】

したがって、ディスク側の (第 1 面側の) ゾーンプレートは波長  $635\text{nm}$  ( $\lambda_1$ ) の光に対してレンズ集束作用を有し、光源側の (第 2 面側の) ゾーンプレートは波長  $780\text{nm}$  ( $\lambda_2$ ) の光に対してレンズ集束作用を有する。

#### 【0048】

#### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の回折型レンズおよび光ピックアップ装置によれば、波長選択性および集束作用が互いに異なるゾーンプレートをレンズの表面と裏面に設けることで、一方の光記録媒体を再生あるいは記録するための波長の光は表面側のゾーンプレートにより集束させ、他方の光記録媒体を再生あるいは記録するための波長の光は裏面側のゾーンプレートにより集束させることを可能としている。

また、レンズ厚を薄く形成することができるので、長い焦点距離とせずとも、そのフォーカシングの作動距離を十分なものとすることができる。

【 0 0 4 9 】

したがって、光ピックアップ装置の構造を複雑にすることなく、コンパクト化および低廉化という要求を満足させつつ、2つの波長の光を各々、ディスク厚の異なる対応する光記録媒体の記録面に集束させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る回折型レンズを示す平面図

【図 2】

図 1 に示す回折型レンズの作用を説明するための概略図

【図 3】

図 1 に示す回折型レンズの形状を示す一部断面図

【図 4】

本発明の一実施形態に係る回折型レンズの形状を示す断面図

【図 5】

図 4 に示す回折型レンズとは別の実施形態に係る回折型レンズの形状を示す断面図

【図 6】

本発明の実施形態に係る光ピックアップ装置を示す概略図

【図 7】

本発明の実施形態に係る回折型レンズのゾーンプレートの回折効率を示すグラフ

【符号の説明】

- 1 A            L D 電源
- 1 B、1 C    半導体レーザ
- 1 D、3       ハーフミラー
- 4            コリメータレンズ
- 6            光ディスク
- 6 A、2 6 A、3 6 A    記録領域（記録面）
- 8            回折型レンズ



1 0            ガラス基板

1 2、1 2 A、1 2 B      ソーンプレート

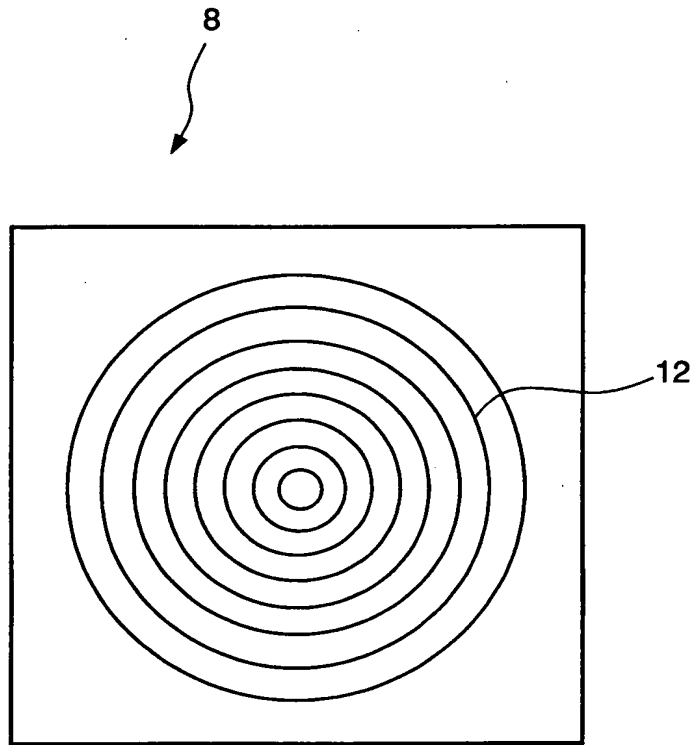
2 6            C D - R

3 6            D V D

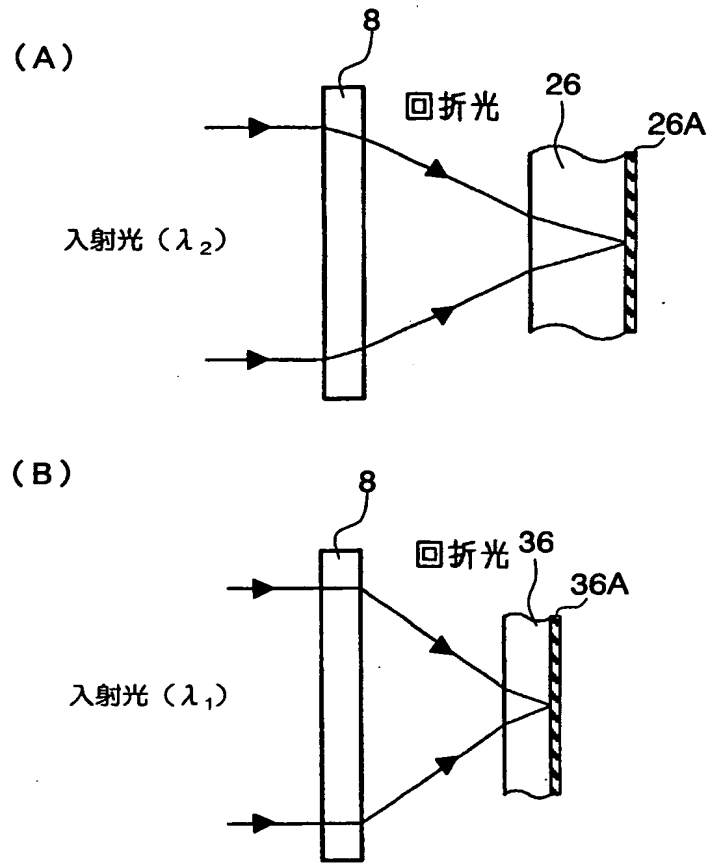
【書類名】

図面

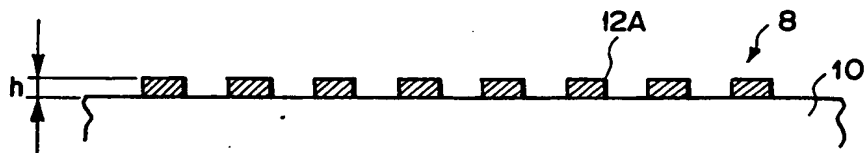
【図 1】



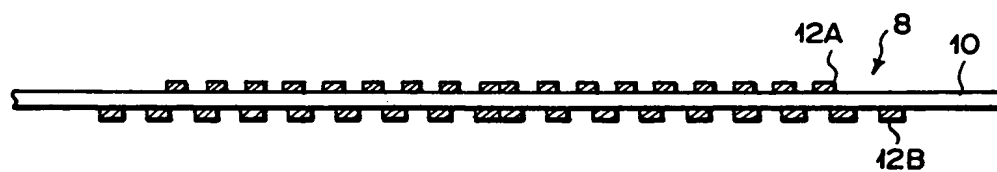
【図 2】



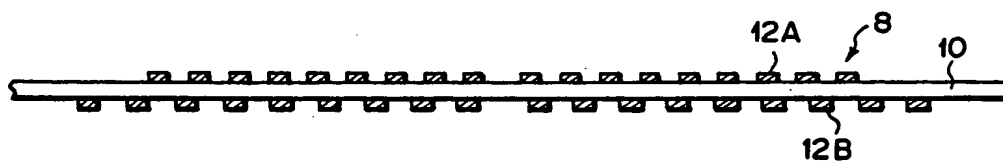
【図 3】



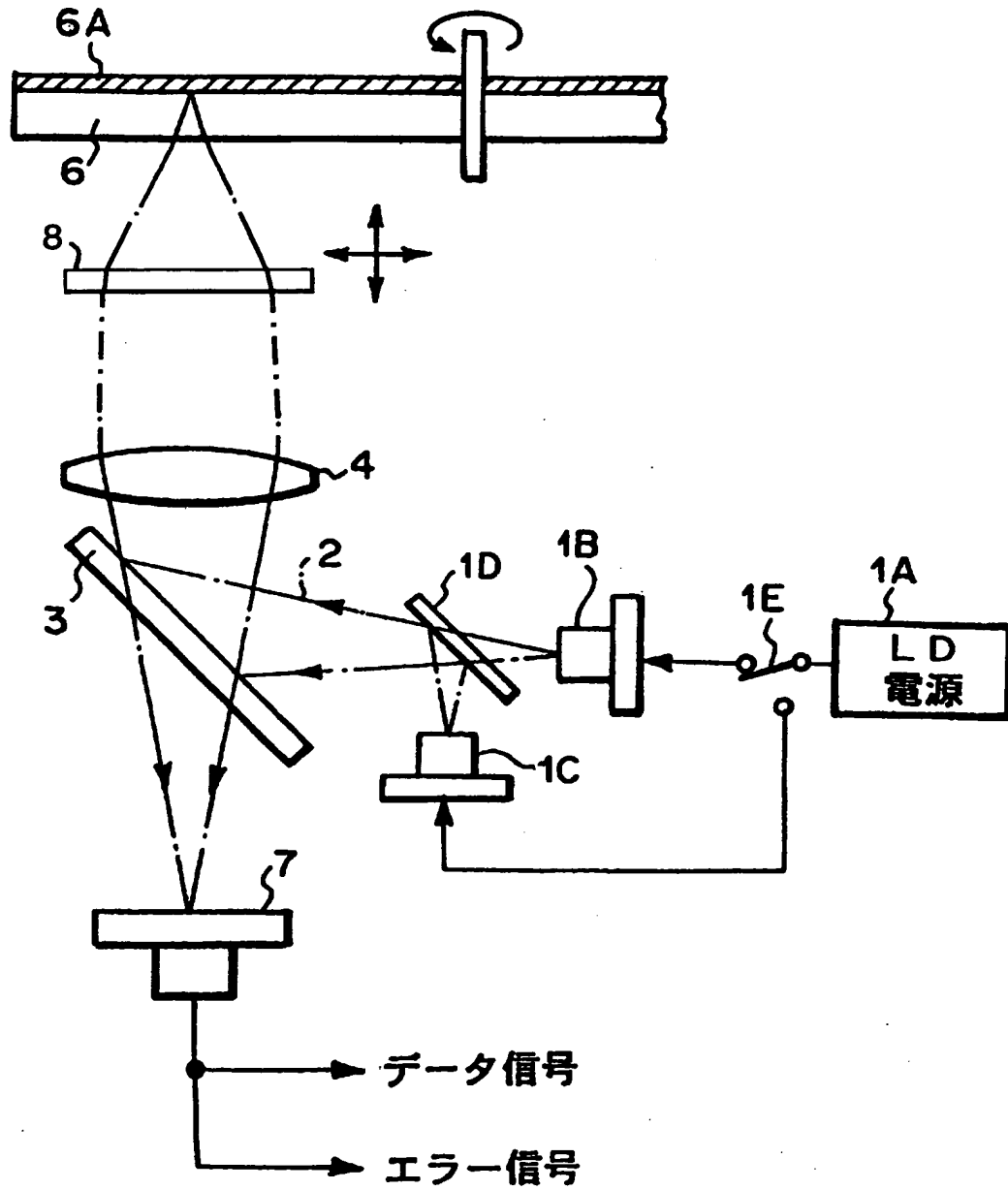
【図 4】



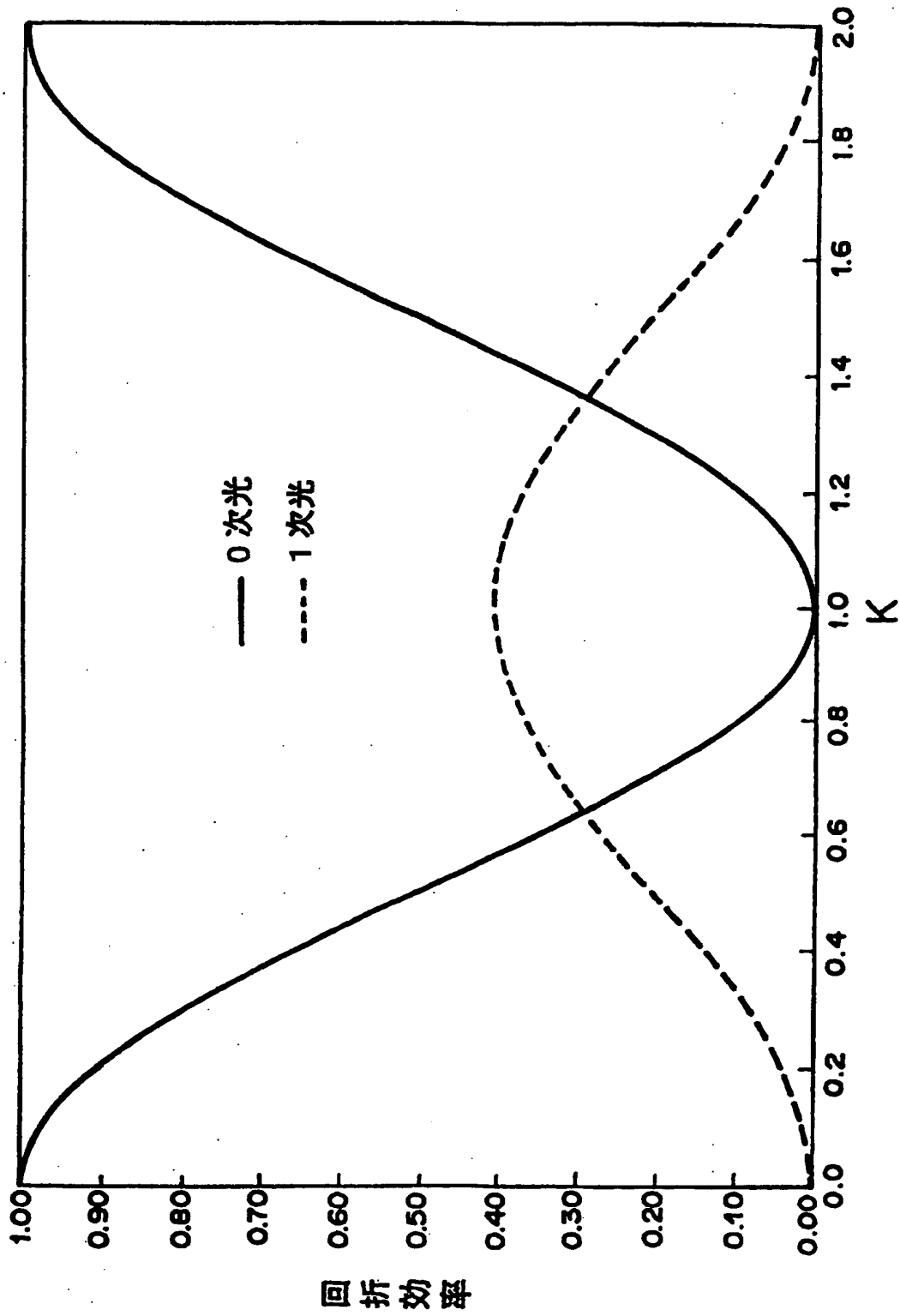
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 波長選択性および集束作用が互いに異なるゾーンプレートをレンズの表面と裏面に設けることで、光ピックアップ装置の構造を複雑にすることなく、コンパクト化および低廉化という要求を満足させつつ、2つの波長の光を各々、ディスク厚の異なる対応する光記録媒体の記録面に集束させる。

【構成】 CD-R 2 6 がターンテーブル上に配されてその記録再生が行われる場合には、図 2 (A) に示されるように、略平行とされた状態で回折型レンズ 8 に入射する波長  $780\text{nm}$  ( $\lambda_2$ ) のレーザ光が、この回折型レンズ 8 の光源側の面のゾーンプレートにより CD-R 2 6 の記録面 2 6 A 上に集束せしめられ、DVD 3 6 がターンテーブル上に配されてその記録再生が行われる場合には、図 2 (B) に示されるように、略平行とされた状態で回折型レンズ 8 に入射する波長  $635\text{nm}$  ( $\lambda_1$ ) のレーザ光が、この回折型レンズ 8 のディスク側の面に形成されたゾーンプレートにより DVD 3 6 の記録面 3 6 A 上に集束せしめられる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-084487
受付番号	50000365809
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 3月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月24日
-------	-------------



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005430]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地
氏 名	富士写真光機株式会社